



(21) 申请号 202211335510.5

B33Y 10/00 (2015.01)

(22) 申请日 2022.10.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 205057064 U, 2016.03.02

申请公布号 CN 115635677 A

CN 107107480 A, 2017.08.29

(43) 申请公布日 2023.01.24

审查员 杨鑫超

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72) 发明人 朱嘉琦 苏振华 曹文鑫 代兵

赵继文 高岗

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江联合专利商

标代理有限公司 23213

专利代理师 侯静

(51) Int. Cl.

B29C 64/153 (2017.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法

(57) 摘要

一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法,本发明属于粘结剂喷射3D打印领域。解决现有粘结剂喷射工艺中的加热固化、紫外光固化存在固化速率慢、胚体精度差、容易堵塞喷头的问题。方法:一、将打印粉末铺平于打印平台上;二、利用两个喷头依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂;三、重复步骤二;四、重复步骤一至三;五、固化并清除浮粉,或者直接清除浮粉。本发明用于快速固化双组分粘结剂喷射3D打印。

1. 一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法,其特征在于它是按以下步骤进行:

一、将打印粉末铺平于打印平台上,得到第一粉末层;

二、按照预先设置的模型切片,利用两个喷头,在第一粉末层相同区域依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂;且A组分粘结剂及B组分粘结剂的单位面积喷墨量均为 $0.05\text{mg}/\text{cm}^2\sim 5\text{mg}/\text{cm}^2$;

所述的A组分粘结剂为具有异氰酸酯官能团的有机物与溶剂A的混合物;所述的A组分粘结剂的粘度为 $5\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 100\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $15\text{mN}/\text{m}\sim 50\text{mN}/\text{m}$;所述的具有异氰酸酯官能团的有机物与溶剂A的质量比为1:(0~2);

所述的B组分粘结剂为具有胺基官能团的有机物与溶剂B的混合物,所述的胺基为伯胺和叔胺中的一种或两种组合;所述的B组分粘结剂的粘度为 $5\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 100\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $15\text{mN}/\text{m}\sim 50\text{mN}/\text{m}$;所述的具有胺基官能团的有机物与溶剂B的质量比为1:(0~2);

三、重复步骤二0次~10次;

四、重复步骤一至三,直至完成整个模型打印,得到胚体;

五、将胚体进行固化并清除浮粉,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法;

或将胚体直接清除浮粉,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法;

其中,方案一:所述的A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.12\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.15\text{mg}/\text{cm}^2$;所述的A组分粘结剂为异佛尔酮二异氰酸酯;所述的A组分粘结剂的粘度为 $13\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $38\text{mN}/\text{m}$;所述的B组分粘结剂按质量份数由55份聚醚胺D230、25份聚醚胺T403及20份碳酸二甲酯混合而成;所述的B组分粘结剂的粘度为 $18\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $28\text{mN}/\text{m}$;步骤三中重复步骤二3次;步骤一中所述的打印粉末为球形纯铜粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $15\mu\text{m}\sim 45\mu\text{m}$;步骤一中第一粉末层的厚度为 $100\mu\text{m}$;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为 120°C 的条件下,保温12h;

方案二:本方案与方案一不同的是:步骤一中所述的打印粉末为不锈钢316L球形粉末;步骤二中A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.25\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.30\text{mg}/\text{cm}^2$;步骤三中重复步骤二2次;其它与方案一相同;

方案三:所述的A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.10\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.10\text{mg}/\text{cm}^2$;所述的A组分粘结剂按质量份数由50份异佛尔酮二异氰酸酯和50份六亚甲基二异氰酸酯混合而成;所述的A组分粘结剂的粘度为 $21\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $37\text{mN}/\text{m}$;所述的B组分粘结剂按质量份数由90份聚醚胺D230和10份二乙撑三胺混合而成;所述的B组分粘结剂的粘度为 $22\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $33\text{mN}/\text{m}$;步骤三重复步骤二6次;步骤一中所述的打印粉末为IN 625 镍基高温合金球形粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $15\mu\text{m}\sim 45\mu\text{m}$;步骤一中第一粉末层的厚度为 $80\mu\text{m}$;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为 100°C 的条件下,保温10h;

方案四:所述的A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.08\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.09\text{mg}/\text{cm}^2$;所述的A组分粘结剂为异佛尔酮二异氰酸酯;所述的A组分粘结剂的粘度为 $13\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $38\text{mN}/\text{m}$;所述的B组分粘结剂为聚醚胺D230;所述的B组分粘结剂的粘度为 $15\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $31\text{mN}/\text{m}$;步

骤三重复步骤二4次;步骤一中所述的打印粉末为氧化铝粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $5\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$;步骤一中第一粉末层的厚度为 $60\mu\text{m}$;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为 120°C 的条件下,保温12h;

方案五:本方案与方案四不同的是:步骤一中所述的打印粉末为二氧化硅粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $10\mu\text{m}\sim 35\mu\text{m}$;其它与方案四相同;

方案六:本方案与方案一不同的是:步骤一中所述的打印粉末为PMMA粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$;步骤一中第一粉末层的厚度为 $120\mu\text{m}$;步骤一中A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.2\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.24\text{g}/\text{cm}^2$;步骤三中重复步骤二4次;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为 80°C 的条件下,保温8h;其它与方案一相同;

方案七:本方案与方案一不同的是:步骤一中所述的打印粉末为尼龙66粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $10\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$;步骤一中A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.16\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.21\text{g}/\text{cm}^2$;步骤三中重复步骤二4次;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为 90°C 的条件下,保温6h;其它与方案一相同。

一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法

技术领域

[0001] 本发明属于粘结剂喷射3D打印领域。

背景技术

[0002] 粘结剂喷射工艺(binder jetting, BJ)是一种近年来广受关注的一种3D打印技术,以较高的生产效率与较强的材料适用性而著称。粘结剂喷射技术是一种基于粉末床的3D打印工艺,按照预先设置的图片逐层地在定向区域喷射粘结剂,直至整个模型打印完成。与其他粉末床工艺(如,选取激光熔化(SLM)、选取激光烧结(SLS))相比较粘结剂喷射生产效率高,并且适用于更多的材料体系的打印(如,铜系金属、氧化铝、氧化锆、铁基合金等),因此极具发展潜力与研发价值。

[0003] 目前,粘结剂可以分为单组份粘结剂和双组分粘结剂。对于单组份粘结剂来说,直接将墨水选择性沉积到粉床上,通过额外的能量输入,如光、热等,使墨水固化。这种单组分墨水包括:高分子溶液体系,如聚乙二醇溶液、精糊溶液等,这种体系固化过程即是溶剂蒸发的过程;小分子单体溶液体系,如光敏树脂以及热敏树脂体系,这种类型墨水固化的过程既包括溶剂的蒸发还包括小分子聚合反应形成大分子链的过程。另外一类粘结剂是双组分粘结剂,传统的双组分粘结剂需要对粉末床提前进行额外的处理,在粉床中加入粘结剂的一个组分,而喷出的墨水则是粘结剂的另一种组分。墨水选择性沉积在粉床上后与粉末上的组分相互作用完成打印。这种双组分粘结剂由于工艺复杂,且打印样品的致密度较低。

[0004] 对于粘结剂喷射工艺而言,固化过程的控制是获得高质量打印件的关键之一。粘结剂喷射打印过程中或打印结束后通常需要额外的能量输入,实现打印件的加速固化。通常辅助固化的手段包括:加热固化、紫外光固化等。然而传统的固化方法都有着无法避免的缺陷,热固化体系固化速率慢、胚体精度差、容易堵塞喷头。

发明内容

[0005] 本发明要解决现有粘结剂喷射工艺中的加热固化、紫外光固化存在固化速率慢、胚体精度差、容易堵塞喷头的问题,进而提供一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法。

[0006] 一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法,它是按以下步骤进行:

[0007] 一、将打印粉末铺平于打印平台上,得到第一粉末层;

[0008] 二、按照预先设置的模型切片,利用两个喷头,在第一粉末层相同区域依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂;且A组分粘结剂及B组分粘结剂的单位面积喷墨量均为 $0.05\text{mg}/\text{cm}^2 \sim 5\text{mg}/\text{cm}^2$;

[0009] 所述的A组分粘结剂为具有异氰酸酯官能团的有机物与溶剂A的混合物;所述的A组分粘结剂的粘度为 $5\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 100\text{mPa} \cdot \text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $15\text{mN}/\text{m} \sim 50\text{mN}/\text{m}$;

[0010] 所述的B组分粘结剂为具有胺基官能团的有机物与溶剂B的混合物,所述的胺基为

伯胺和叔胺中的一种或两种组合;所述的B组分粘结剂的粘度为 $5\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 100\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $15\text{mN/m}\sim 50\text{mN/m}$;

[0011] 三、重复步骤二0次~10次;

[0012] 四、重复步骤一至三,直至完成整个模型打印,得到胚体;

[0013] 五、将胚体进行固化并清除浮粉,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法;

[0014] 或将胚体直接清除浮粉,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] 1、本发明无需在打印设备上安装额外的能量输入装置(如,紫外灯、红外加热灯、加热垫等)既可实现粘结剂的快速固化,简化了打印设备。

[0017] 2、本发明通过异氰酸酯和胺基的快速反应可以实现粘结剂快速固化,抑制粘结剂的渗透,保证了打印胚体的强度和精度。

[0018] 3、本发明将异氰酸酯与胺类物质分开,从两个喷头喷出,它们单独存放时较为稳定,固化风险低,因此可以极大程度上表面喷头发生堵塞。

[0019] 4、异氰酸酯和胺基反应形成的脲键之间会形成具有较强的氢键,有助于提升打印胚体的强度。

[0020] 本发明用于一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法。

具体实施方式

[0021] 具体实施方式一:本实施方式一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法,它是按以下步骤进行:

[0022] 一、将打印粉末铺平于打印平台上,得到第一粉末层;

[0023] 二、按照预先设置的模型切片,利用两个喷头,在第一粉末层相同区域依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂;且A组分粘结剂及B组分粘结剂的单位面积喷墨量均为 $0.05\text{mg}/\text{cm}^2\sim 5\text{mg}/\text{cm}^2$;

[0024] 所述的A组分粘结剂为具有异氰酸酯官能团的有机物与溶剂A的混合物;所述的A组分粘结剂的粘度为 $5\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 100\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $15\text{mN/m}\sim 50\text{mN/m}$;

[0025] 所述的B组分粘结剂为具有胺基官能团的有机物与溶剂B的混合物,所述的胺基为伯胺和叔胺中的一种或两种组合;所述的B组分粘结剂的粘度为 $5\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 100\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $15\text{mN/m}\sim 50\text{mN/m}$;

[0026] 三、重复步骤二0次~10次;

[0027] 四、重复步骤一至三,直至完成整个模型打印,得到胚体;

[0028] 五、将胚体进行固化并清除浮粉,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法;

[0029] 或将胚体直接清除浮粉,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法。

[0030] 本具体实施方式A组分粘结剂和B组分粘结剂可通过添加溶剂等调整粘结剂的表面张力与粘度。

[0031] 本具体实施方式A组分粘结剂中的异氰酸酯物质与B组分粘结剂的胺类物质分开

单独存放时,较为稳定,聚合固化风险较低,因此喷头堵塞风险小;而当两者混合时,由于异氰酸酯与胺基的活泼氢反应十分迅速,因此在较短时间内会反应形成脲键并沉淀成固体,从而具备快速固化的能力。

[0032] 利用两个喷头在同一个区域分别喷出带有异氰酸酯官能团和胺基官能团的两种成分的粘结剂,当异氰酸酯官能团与胺基官能团接触时会快速反应,形成脲键,粘结剂因此完成快速固化;且由于固化迅速,因此抑制了粘结剂的渗透,从而保证了胚体精度和强度。

[0033] 本具体实施方式固化的原因与目的是:两种组分粘结剂可能出现混合不均匀或者喷射比例出现偏差的情况,这将导致粘结剂固化反应程度降低,从而影响胚体的强度,因此通过固化可以促进粘结剂实现完全固化,增加胚体强度,此外固化可以除去粘结剂中多余的溶剂。

[0034] 本具体实施方式的有益效果是:

[0035] 1、本具体实施方式无需在打印设备上安装额外的能量输入装置(如,紫外灯、红外加热灯、加热垫等)既可实现粘结剂的快速固化,简化了打印设备。

[0036] 2、本具体实施方式通过异氰酸酯和胺基的快速反应可以实现粘结剂快速固化,抑制粘结剂的渗透,保证了打印胚体的强度和精度。

[0037] 3、本具体实施方式将异氰酸酯与胺类物质分开,从两个喷头喷出,它们单独存放时较为稳定,固化风险低,因此可以极大程度上表面喷头发生堵塞。

[0038] 4、本具体实施方式异氰酸酯和胺基反应形成的脲键之间会形成具有较强的氢键,有助于提升打印胚体的强度。

[0039] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同的是:步骤一中所述的打印粉末为金属粉末、陶瓷粉末和高分子粉末中的一种或其中几种的混合物;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $0.1\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ 。其它与具体实施方式一相同。

[0040] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二不同的是:所述的金属粉末为铜粉末、铜基合金粉末、铁基合金粉末、镍基合金粉末、高熵合金粉末和钛合金粉末中的一种或其中几种的混合物。其它与具体实施方式一或二相同。

[0041] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一至三之一不同的是:所述的陶瓷粉末为氧化铝粉末、氧化硅粉末、氧化锆粉末、碳化硅粉末和氮化铝粉末中的一种或其中几种的混合物。其它与具体实施方式一至三相同。

[0042] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一至四之一不同的是:所述的高分子粉末为PMMA粉末、PE粉末、PS粉末、PVA粉末和尼龙粉末中的一种或其中几种的混合物。其它与具体实施方式一二至四相同。

[0043] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一至五之一不同的是:步骤一中第一粉末层的厚度为 $10\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ 。其它与具体实施方式一至五相同。

[0044] 具体实施方式七:本实施方式与具体实施方式一至六之一不同的是:步骤二中所述的具有异氰酸酯官能团的有机物为异氰酸丁酯、异氰酸丙酯、异氰酸环己酯、甲苯二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、二环己基甲烷二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、赖氨酸二异氰酸酯和三苯基甲烷三异氰酸酯中的一种或其中几种的混合物;步骤二中所述的溶剂A为二甲基亚砷、苯、四氯化碳、N,N-二甲基甲酰胺、芳香烃类、烃类、酯类或酮类;步骤二中所述的具有异氰酸酯官能团的有机物与溶剂A的质量比为1:(0~2)。其

它与具体实施方式一至六相同。

[0045] 具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式一至七之一不同的是：步骤二中所述的具有胺基官能团的有机物为苯二甲胺、二乙撑三胺、三乙撑四胺、聚醚胺和异佛尔酮二胺中的一种或其中几种的混合物；步骤二中所述的溶剂B为二甲基亚砜、苯、四氯化碳、N,N-二甲基甲酰胺、芳香烃类、烃类、酯类或酮类；步骤二中所述的具有胺基官能团的有机物与溶剂B的质量比为1:(0~2)。其它与具体实施方式一至七相同。

[0046] 具体实施方式九：本实施方式与具体实施方式一至八之一不同的是：步骤二中喷射出的A组分粘结剂中异氰酸酯官能团的数量与喷射出的B组分粘结剂中胺基官能团的数量比为(0.9~2.0):1。其它与具体实施方式一至八相同。

[0047] 具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式一至九之一不同的是：步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行：在温度为70°C~200°C的条件下，保温5min~24h。其它与具体实施方式一至九相同。

[0048] 采用以下实施例验证本发明的有益效果：

[0049] 实施例一：

[0050] 一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法，它是按以下步骤进行：

[0051] 一、将打印粉末铺平于打印平台上，得到第一粉末层；

[0052] 二、按照预先设置的模型切片，利用两个喷头，在第一粉末层相同区域依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂；且A组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.12mg/cm²，B组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.15mg/cm²；

[0053] 所述的A组分粘结剂为异佛尔酮二异氰酸酯；所述的A组分粘结剂的粘度为13mPa·s，所述的A组分粘结剂的表面张力为38mN/m；

[0054] 所述的B组分粘结剂按质量份数由55份聚醚胺D230、25份聚醚胺T403及20份碳酸二甲酯混合而成；所述的B组分粘结剂的粘度为18mPa·s，所述的B组分粘结剂的表面张力为28mN/m；

[0055] 三、重复步骤二3次；

[0056] 四、重复步骤一至三，直至完成整个模型打印，得到胚体；

[0057] 五、将胚体进行固化并清除浮粉，得到3D打印件，即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法；

[0058] 步骤一中所述的打印粉末为球形纯铜粉末；步骤一中所述的打印粉末的粒径为15μm~45μm。

[0059] 步骤一中第一粉末层的厚度为100μm。

[0060] 步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行：在温度为120°C的条件下，保温12h。

[0061] 对实施例一制备的3D打印件进行三点弯曲测试，三点弯曲支座距离为50mm，所制备的测试块尺寸为10mm×20mm×120mm的长方体，以1N/s速度施加载荷，其抗弯强度为3.2MPa。

[0062] 实施例二：本实施例与实施例一不同的是：步骤一中所述的打印粉末为不锈钢316L球形粉末；步骤二中A组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.25mg/cm²，B组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.30mg/cm²；步骤三中重复步骤二2次。其它与实施例一相同。

[0063] 对实施例二制备的3D打印件进行三点弯曲测试，三点弯曲支座距离为50mm，所制

备的测试块尺寸为10mm×20mm×120mm的长方体,以1N/s速度施加载荷,其抗弯强度为4.5MPa。

[0064] 实施例三:

[0065] 一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法,它是按以下步骤进行:

[0066] 一、将打印粉末铺平于打印平台上,得到第一粉末层;

[0067] 二、按照预先设置的模型切片,利用两个喷头,在第一粉末层相同区域依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂;且A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.10\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.10\text{mg}/\text{cm}^2$;

[0068] 所述的A组分粘结剂按质量份数由50份异佛尔酮二异氰酸酯和50份六亚甲基二异氰酸酯混合而成;所述的A组分粘结剂的粘度为 $21\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $37\text{mN}/\text{m}$;

[0069] 所述的B组分粘结剂按质量份数由90份聚醚胺D230和10份二乙撑三胺混合而成;所述的B组分粘结剂的粘度为 $22\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $33\text{mN}/\text{m}$;

[0070] 三、重复步骤二6次;

[0071] 四、重复步骤一至三,直至完成整个模型打印,得到胚体;

[0072] 五、将胚体进行固化并清除浮粉,得到3D打印件,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法;

[0073] 步骤一中所述的打印粉末为IN 625镍基高温合金球形粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $15\mu\text{m}\sim 45\mu\text{m}$ 。

[0074] 步骤一中第一粉末层的厚度为 $80\mu\text{m}$ 。

[0075] 步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为 100°C 的条件下,保温10h。

[0076] 对实施例三制备的3D打印件进行三点弯曲测试,三点弯曲支座距离为50mm,所制备的测试块尺寸为10mm×20mm×120mm的长方体,以1N/s速度施加载荷,其抗弯强度为4.9MPa。

[0077] 实施例四:

[0078] 一种快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法,它是按以下步骤进行:

[0079] 一、将打印粉末铺平于打印平台上,得到第一粉末层;

[0080] 二、按照预先设置的模型切片,利用两个喷头,在第一粉末层相同区域依次喷射A组分粘结剂及B组分粘结剂;且A组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.08\text{mg}/\text{cm}^2$,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为 $0.09\text{mg}/\text{cm}^2$;

[0081] 所述的A组分粘结剂为异佛尔酮二异氰酸酯;所述的A组分粘结剂的粘度为 $13\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的A组分粘结剂的表面张力为 $38\text{mN}/\text{m}$;

[0082] 所述的B组分粘结剂为聚醚胺D230;所述的B组分粘结剂的粘度为 $15\text{mPa}\cdot\text{s}$,所述的B组分粘结剂的表面张力为 $31\text{mN}/\text{m}$;

[0083] 三、重复步骤二4次;

[0084] 四、重复步骤一至三,直至完成整个模型打印,得到胚体;

[0085] 五、将胚体进行固化并清除浮粉,得到3D打印件,即完成快速固化双组分粘结剂喷射3D打印的方法;

[0086] 步骤一中所述的打印粉末为氧化铝粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为 $5\mu\text{m}$

~ 35 μm 。

[0087] 步骤一中第一粉末层的厚度为60 μm 。

[0088] 步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为120 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下,保温12h。

[0089] 对实施例四制备的3D打印件进行三点弯曲测试,三点弯曲支座距离为50mm,所制备的测试块尺寸为10mm \times 20mm \times 120mm的长方体,以1N/s速度施加载荷,其抗弯强度为3.7MPa。

[0090] 实施例五:本实施例与实施例四不同的是:步骤一中所述的打印粉末为二氧化硅粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为10 μm ~35 μm 。其它与实施例四相同。

[0091] 对实施例五制备的3D打印件进行三点弯曲测试,三点弯曲支座距离为50mm,所制备的测试块尺寸为10mm \times 20mm \times 120mm的长方体,以1N/s速度施加载荷,其抗弯强度为3.5MPa。

[0092] 实施例六:本实施例与实施例一不同的是:步骤一中所述的打印粉末为PMMA粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为10 μm ~50 μm ;步骤一中第一粉末层的厚度为120 μm ;步骤一中A组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.2mg/cm²,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.24g/cm²;步骤三中重复步骤二4次;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为80 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下,保温8h。其它与实施例一相同。

[0093] 对实施例六制备的3D打印件进行三点弯曲测试,三点弯曲支座距离为50mm,所制备的测试块尺寸为10mm \times 20mm \times 120mm的长方体,以1N/s速度施加载荷,其抗弯强度为3.0MPa。

[0094] 实施例七:本实施例与实施例一不同的是:步骤一中所述的打印粉末为尼龙66粉末;步骤一中所述的打印粉末的粒径为10 μm ~40 μm ;步骤一中A组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.16mg/cm²,B组分粘结剂的单位面积喷墨量为0.21g/cm²;步骤三中重复步骤二4次;步骤五中所述的固化具体是按以下步骤进行:在温度为90 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下,保温6h。其它与实施例一相同。

[0095] 对实施例七制备的3D打印件进行三点弯曲测试,三点弯曲支座距离为50mm,所制备的测试块尺寸为10mm \times 20mm \times 120mm的长方体,以1N/s速度施加载荷,其抗弯强度为3.4MPa。